

**RESPON PEMBERIAN PHYTOESTROGEN BERASAL DARI TEPUNG KEDELAI PADA KELINCI (*Oryctolagus cuniculus*) LUAS JARINGAN INTERSTITIAL, SPERMATOGENESIS DAN KUALITAS SPERMA**

Yasmi Purnamasari Kuntana, Yetty Yusri Gani, dan Kartiawati Alipin  
Lab. Mikroteknik Hewan Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Padjadjaran  
Lab. Ternak Potong dan Lab. Reproduksi Ternak Jurusan Ternak Potong  
Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran  
Jl. Raya Jatinangor Km. 21, Sumedang 45363  
*e-mail* : .....

**ABSTRAK**

Kedelai, sebagai salah satu bahan penyusun ransum ternak diketahui mengandung senyawa phytoestrogen. Akumulasi senyawa phytoestrogen ini dalam ternak jantan telah mempengaruhi sistem reproduksi mencakup perubahan anatomi makro, mikro, dan fungsi organ reproduksi, menghambat pertumbuhan sel gamet, kemampuan fertilisasi dan tingkah laku seksual. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui sejauh mana pengaruh pemberian tepung kedelai dan mencari dosis tepung kedelai yang tidak mengganggu terhadap luas jaringan interstitial, spermatogenesis dan kualitas sperma pada kelinci. Penelitian dilaksanakan secara eksperimental di laboratorium dengan menggunakan pola rancangan acak lengkap (RAL). Perlakuan terdiri dari 4 macam dosis tepung kedelai yaitu kontrol (K1), tepung kedelai dosis 123 mg/kg berat badan (bb) kelinci (K2), tepung kedelai dosis 246 mg/kg bb kelinci (K3) dan tepung kedelai dosis 490 mg/kg bb kelinci (K4). Setiap perlakuan diulang 4 kali. Kelinci jantan umur dua bulan digunakan sebagai hewan model berjumlah 16 ekor. Pengujian variabel meliputi pengukuran persentase sperma hidup, abnormalitas sperma, pengamatan spermatogenesis serta luas jaringan interstitial. Data hasil pengujian variabel dianalisis menggunakan Analisis Varians (*ANAVA*) dan Uji *Duncan*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemberian tepung kedelai sebagai sumber phytoestrogen pada kelinci menurunkan luas jaringan interstitial, spermatogenesis dan kualitas sperma akan tetapi dari ketiga dosis tepung kedelai yang diberikan, dosis 123 mg/kg bb kelinci memberikan hasil yang sama dengan kontrol bagi terbentuknya sperma hidup, terbentuknya abnormalitas sperma dan luas jaringan interstitial sehingga dapat dikatakan dosis 123 mg/kg bb kelinci adalah dosis yang relatif aman diberikan pada kelinci.

**Kata Kunci** : phytoestrogen, tepung kedelai, kualitas sperma, spermatogenesis, luas jaringan interstitial, kelinci.

# **THE RESPON OF PHYTOESTROGEN ON RABBIT (*Oryctolagus cuniculus*) TOWARDS SPERMA QUALITY, SPERMATOGENESIS, AND WIDE OF INTERSTITIAL TISSUE**

## **ABSTRACT**

Soybean, as one as substance of ransum livestock known contain compound phytoestrogen. This Compound phytoestrogen accumulation in male livestock have influenced system reproduce to include cover macro, micro anatomy change, and the organ function reproduce, exhibit cell gamet growth, ability fertilisasi sexual behaviour. On the other side soybean contain all acid amino esensial which seldom be found at substance konsentrat of other dissimilar and also own high calcium , protein content and lower fat. This research was done to know how far influence of phytoestrogen and concentration of phytoestrogen which do not decrease to quality sperma, process spermatogenesis and wide of interstitial tissue specially at male rabbit and livestock generally so that can become in its exploiting as component of ransum. The research was carried out experimentally in laboratory by using completely random design (RAL). The treatment consist of 4 types of soybean meal dose namely control (K1), soybean meal dose 123 mg/kg rabbit bw (K2), soybean meal dose 246 mg/kg rabbit bw (K3) and soybean meal dose 490 mg/kg rabbit bw (K4). Each treatment is repeated 4 times. The male rabbits of 2 month old is used as model animal, the number of which is 16. The variable testing involves measurement living sperma percentage, sperma abnormality, spermatogenesis observation and wide of interstitial tissuet. The data of variable testing result is analyzed using Analysis of Variance (ANOVA) and Duncan test. The result shows that the application of soybean meal as the source of phytoestrogen on rabbit proves to decrease the reproduction aspect especially spermatogenesis and sperma quality which involves living sperma, sperma abnormalit and wide of interstitial tissue. The soybean meal dose 123 mg/kg rabbit bw is a relatively safe concentration and yields a similar output by controlling the formation of living sperma, sperma abnormality and wide of interstitial tissue.

**Keywords :** phytoestrogen, soybean powder, Sperma quality, spermatogenesis, wide of interstitial tissue, rabbit.

## **PENDAHULUAN**

Salah satu faktor yang terpenting bagi keberhasilan produksi ternak adalah pemberian pakan yang berkualitas. Salah satu syarat kualitas pakan yang baik adalah memiliki zat nutrisi yang tidak menghambat proses reproduksi. Selama ini bahan konsentrat dari kedelai sering digunakan sebagai campuran ransum ternak. Hal ini disebabkan kedelai memiliki kelebihan yang jarang ditemukan pada kacang-kacangan yang lain seperti mengandung seluruh asam amino esensial yang sangat

dibutuhkan untuk pertumbuhan dan perkembangan, memiliki kandungan kalsium yang tinggi serta kadar lemak yang rendah.

Pemberian konsentrat pada ternak sangat nyata meningkatkan laju pertumbuhan bobot badan dibandingkan dengan tanpa konsentrat. Peningkatan kadar protein ransum akan meningkatkan pertambahan bobot badan ternak yang pada akhirnya meningkatkan produksi karkas ternak.

Beberapa peneliti telah membuktikan, ternyata kedelai memiliki senyawa yang dapat menghambat proses reproduksi khususnya proses reproduksi jantan. Hal tersebut karena kedelai mengandung phytoestrogen, yaitu senyawa yang memiliki aktivitas estrogenik dengan struktur *non steroid*, difenolik atau fenol sederhana. Kandungan senyawa ini tertinggi terdapat dalam bijinya. Secara struktural dan fungsional, phytoestrogen serupa dengan  $17\beta$  estradiol meskipun kadar senyawa ini hanya  $10^{-3} - 10^{-5}$  kali  $17\beta$  estradiol, tetapi seringkali terdapat dalam jumlah relatif tinggi pada ternak. Hal tersebut disebabkan *daily-intake* kedelai pada ternak menyebabkan akumulasi, sehingga mempengaruhi berbagai proses biologi dalam tubuh ternak khususnya pada jantan.

Pengaruh akumulasi senyawa phytoestrogen ini dalam ternak lebih tinggi dibandingkan dengan pengaruh kimia sintetik seperti organoklorin dan senyawa sintetik lainnya. Dilaporkan pemberian semanggi merah (salah satu bahan pakan yang mengandung phytoestrogen) pada domba di Australia dalam jangka panjang telah menyebabkan domba-domba jantan menjadi steril.

Dampak pemberian phytoestrogen selama periode yang panjang telah mempengaruhi sistem reproduksi jantan pada ayam, ikan, tikus, dan manusia mencakup perubahan anatomi makro, mikro dan fungsi organ reproduksi, menghambat pertumbuhan sel gamet, kemampuan fertilisasi dan tingkah laku seksual. Hal tersebut karena senyawa ini mengganggu hormon pertumbuhan, enzim protein kinase dan enzim steroidogenik.

Untuk melihat pengaruh phytoestrogen digunakan ternak kelinci karena kelinci banyak digunakan sebagai model alternatif untuk mengamati sistem dan fungsi reproduksi serta perilaku seksual. Hewan ini memiliki sistem fisiologi mencakup pola hormonal, siklus dan fungsi reproduksi yang serupa dengan beberapa klas vertebrata termasuk manusia.

Memperhatikan hal di atas, penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh pemberian phytoestrogen pada kelinci (*Oryctolagus cuniculus*) terhadap kualitas sperma, spermatogenesis dan luas jaringan interstitial

## **BAHAN DAN METODE PENELITIAN**

### **Bahan/Objek Penelitian**

Objek penelitian adalah kelinci jantan keturunan *New Zealand White* umur 2 bulan sebanyak 16 ekor. Bahan yang digunakan adalah larutan NaCl fisiologis, tepung kedelai sebagai sumber phytoestrogen, minyak jagung (*corn oil*), Etinilestradiol, larutan *Bouin's*, larutan alkohol, larutan xilol, parafin, vaselin,

pewarna *Hematoksilin* dan *Eosin* serta ransum RB 12 (ransum kelinci buatan BPPT Ciawi Bogor).

Alat-alat yang digunakan adalah kandang kelinci, mikroskop cahaya binokuler, mikrometer okuler, mikrometer objektif 0,01 mm, *counter*, alat-alat bedah, *staining jar*, mikrotom (microm HM 310), *hot plate* dan alat-alat laboratorium lainnya.

### **Metode (Desain)**

Kelinci jantan ditempatkan dalam kandang percobaan secara acak selama 3 bulan. Setiap kandang berisi satu ekor kelinci. Setiap kelinci mendapat pakan dan air minum secara *ad libitum*. Pemberian tepung kedelai diberikan setiap selang sehari secara oral menggunakan spuit 1 ml.

Setelah 3 bulan, kelinci dipotong dan testis beserta saluran reproduksinya dimasukkan dalam larutan NaCl fisiologis. Variabel yang diukur meliputi penghitungan sperma hidup dan abnormalitas sperma, pengukuran luas jaringan interstitial dan spermatogenesis.

Pengamatan sperma hidup dan sperma yang abnormal dilaksanakan dengan menggunakan metode pewarnaan diferensial. Pengamatan spermatogenesis dan pengukuran luas jaringan interstitial menggunakan preparat histologis metode parafin dengan pewarnaan *Hematoksilin-Eosin* (Bancroft, *et al.*, 1990).

### **Rancangan Penelitian dan Analisis Statistik**

Penelitian dilakukan dengan menggunakan metode eksperimental di laboratorium dengan rancangan acak lengkap (RAL) pola faktor tunggal yang terdiri dari 4 perlakuan yaitu kontrol (K1), tepung kedelai dosis 0,123 mg/kg bb kelinci/hari (K2), 0,246 mg/kg bb kelinci/hari (K3) dan 0,490 mg/kg bb kelinci/hari (K4) dan masing-masing diulang 4 kali.

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis dengan menggunakan ANAVA (*Analysis of Variance*) dan apabila hasil analisis sidik ragam menunjukkan adanya pengaruh yang nyata, maka untuk mengetahui perlakuan mana yang memberikan respon paling baik (mendekati kontrol) dilakukan uji *Duncan*.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Kualitas Sperma Kelinci Sperma Hidup**

Rata-rata persentase sperma hidup kelinci menunjukkan penurunan seiring dengan peningkatan dosis tepung kedelai yang diberikan. Hasil ANAVA menunjukkan bahwa pemberian tepung kedelai dengan sangat nyata menurunkan sperma hidup kelinci ( $P < 0,01$ ).

Hal ini disebabkan karena phytoestrogen yang terkandung dalam kacang kedelai menurunkan sintesa kolesterol melalui peningkatan katabolisme sel lemak, sehingga kolesterol sebagai prazat hormon testosteron kurang mencukupi. Kekurangan ini menyebabkan aktivitas enzim protein kinase dalam sel Leydig

terganggu, sehingga sintesa hormon testosteron terhambat bahkan mungkin tidak terbentuk sama sekali. Pernyataan ini ditunjang oleh Hafez, *et al.* (2000<sup>a</sup>) yang menyatakan, bahwa hormon yang terutama berperan dalam sistem reproduksi jantan adalah hormon testosteron. Secara umum hormon ini berfungsi untuk merangsang pertumbuhan spermatogonium, perkembangan spermatosit primer dan sekunder serta diferensiasi spermatosit menjadi sperma atau dengan kata lain hormon testosteron berperan utama dalam spermatogenesis.

Hasil Uji Jarak Ganda *Duncan* membuktikan hal tersebut, selengkapnya hasil uji tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Hasil Uji *Duncan* Sperma Hidup pada Kelinci Antar Perlakuan

Perlakuan Tepung Kedelai	Rata-rata Motilitas Sperma	Signifikansi F 0,05
----- mg/kg bb kelinci -----	----- % -----	
K1 (0)	93,38	<b>a</b>
K2 (0,123)	83,00	<b>b</b>
K3 (0,246)	75,50	<b>c</b>
K4 (0,490)	37,13	<b>d</b>

**Keterangan :** Huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata

Tabel 1 menunjukkan, bahwa sperma hidup pada kelinci yang mendapat dosis tepung kedelai 0,490 mg/kg bb kelinci memberikan hasil yang sangat nyata lebih rendah (37,13%) dibandingkan dengan perlakuan K3 (75,50%), K2 (83,00%) dan K1 (93,38%) demikian pula K3 nyata lebih rendah dibandingkan dengan K2 dan K1, selanjutnya K2 nyata lebih rendah dari K1. Hal ini menunjukkan, bahwa seiring dengan peningkatan dosis tepung kedelai, maka toksisitas terhadap sperma semakin tinggi.

Pernyataan ini ditunjang oleh Suraatmadja (1979) yang mengatakan, bahwa masalah yang ditimbulkan oleh phytoestrogen adalah merupakan akibat dari jumlahnya yang relatif tinggi dalam plasma darah. Suatu phytoestrogen yang lemah pada jumlah yang tinggi dapat menimbulkan efek estrogenik yang nyata pada ternak. Dengan demikian pengaruh akumulasi phytoestrogen adalah penyebab terjadinya toksisitas dalam spermatogenesis.

### **Abnormalitas Sperma**

Peningkatan abnormalitas sperma terjadi seiring dengan peningkatan dosis tepung kedelai yang diberikan. Hasil uji ANAVA menunjukkan, bahwa perlakuan sangat nyata mempengaruhi abnormalitas sperma ( $P < 0,01$ ) pada kelinci.

Berdasarkan hasil pengamatan di bawah mikroskop, sperma abnormal banyak ditemukan pada hasil perlakuan dengan tepung kedelai. Jenis abnormalitas yang

ditemukan adalah ekor berganda, kepala sangat kecil (*microcephalic*), kepala pipih memanjang, kepala rangkap, ekor melingkar, membengkok atau membesar, kepala pendek melebar dan kepala terlampau besar (*macrocephalic*). Hal ini menunjukkan adanya kelainan dalam spermatogenesis.

Pernyataan di atas ditunjang oleh Zenick dan Clegg (1989) yang mengatakan, bahwa agen mutagenik (teratospermia) dan agen nonmutagenik yang hadir pada waktu proses pematangan testis atau pada waktu spermiogenesis dapat mengubah profil morfologi sperma, sehingga bentuknya menjadi abnormal. Hal itu sejalan pula dengan pendapat Toelihere (1977) yang menyatakan, bahwa jenis abnormalitas seperti tersebut di atas adalah termasuk kedalam jenis abnormalitas primer. Abnormalitas primer terjadi karena adanya kelainan di dalam tubulus seminiferus tempat dimana spermatogenesis berlangsung.

Hasil uji *Duncan* membuktikan bahwa perlakuan K4 (tepung kedelai dosis 0,490 mg/kg bb kelinci) memberikan pengaruh yang nyata paling tinggi dibandingkan dengan perlakuan K3 (tepung kedelai dosis 0,246 mg/kg bb kelinci) demikian pula antara perlakuan K3 dengan K2 dan K1. Hasil perlakuan K2 (tepung kedelai dosis 0,123 mg/kg bb kelinci) dan K1 (kontrol) tidak berbeda nyata. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Uji *Duncan* Abnormalitas Sperma pada Kelinci Antar Perlakuan

Perlakuan Tepung Kedelai	Rata-rata Abnormalitas Sperma	Signifikansi
----- mg/kg bb kelinci -----	----- % -----	F 0,05
K1 (0)	12,38	<b>a</b>
K2 (0,123)	18,25	<b>a</b>
K3 (0,246)	65,44	<b>b</b>
K4 (0,490)	86,65	<b>c</b>

**Keterangan :** Huruf yang berbeda menunjukkan nilai berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 2, maka perlakuan K4 diikuti dengan perlakuan K3 adalah toksik terhadap kelinci karena menyebabkan abnormalitas sel yang nyata lebih tinggi dibandingkan dengan K1 (kontrol). Hal tersebut karena konsentrasi phytoestrogen pada kedua dosis tersebut relatif tinggi, sehingga akumulasinya pada kelinci menimbulkan pengaruh yang merugikan terhadap pertumbuhan dan kematangan sperma walaupun menurut Suraatmadja (1979) kekuatan phytoestrogen tersebut hanya  $10^{-3}$  –  $10^{-5}$  kali  $17\beta$  estradiol. Pernyataan ini ditunjang oleh Mesiano, *et al.* (1999), Weber, *et al.* (2001) dan Opalka, *et al.* (2004) yang menyatakan, bahwa akumulasi phytoestrogen lebih berbahaya dibandingkan dengan obat estrogenik seperti stilbestrol dan etinilestradiol bahkan senyawa klor yang telah terbukti dapat menimbulkan penyakit *Endocrine*

*Disrupting Chemicals* (EDC) yaitu suatu penyakit yang mengganggu sistem endokrin.

Perlakuan K2 memberikan pengaruh yang relatif sama dengan control, sehingga dosis 0,123 mg/kg bb kelinci adalah dosis yang relatif aman bagi terbentuknya kualitas sperma karena tidak mematikan sperma dan menyebabkan abnormalitas sperma pada kelinci.

### **Spermatogenesis**

Tingkat stadium spermatogenesis tertinggi terdapat pada hasil perlakuan K1 (kontrol) sedangkan hasil perlakuan yang lain menunjukkan tingkat stadium perkembangan yang rendah. Berdasarkan hasil pengamatan di bawah mikroskop dan uji Analisis Varians terlihat pengaruh pemberian tepung kedelai yang sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap spermatogenesis.

Sel spermatogenik yang terdapat dalam tubulus seminiferus pada kelinci hasil perlakuan dengan tepung kedelai memperlihatkan *stem cell* (spermatogonium tipe Ao), spermatosit primer, spermatosit sekunder, dan spermatosit sekunder yang sedang mengalami spermiogenesis. Sel-sel spermatogenik ini tersusun tidak beraturan di dalam tubulus seminiferus. Hal ini menunjukkan adanya gangguan pada sel Sertoli, sehingga pertumbuhan dan perkembangan spermatogenik dalam tubulus seminiferus menjadi kacau. Pernyataan ini ditunjang oleh Carlson (1996) yang menyatakan, bahwa selama spermatogenesis berlangsung, stadium awal spermatogenik terdapat pada bagian tepi dari tubulus seminiferus dan secara progresif sel-sel dengan stadium yang lebih lanjut bergeser ke arah lumen. Fenomena ini tidak terlepas dari peran sel Sertoli sebagai sel yang memelihara dan mengatur pertumbuhan dan perkembangan sel spermatogenik. Sel Sertoli tidak dapat memelihara dan mengatur pertumbuhan dan perkembangan sel spermatogenik dengan baik, karena suplai hormon testosteron dari sel Leydig terhambat.

Menurut Johnson dan Everitt (1988) kehadiran sel-sel tersebut dalam tubulus seminiferus menunjukkan tingkat perkembangan spermatogenik yang masih muda yaitu stadium 1, 2, dan 3. Hasil uji *Duncan* memperlihatkan hasil sebagai berikut:

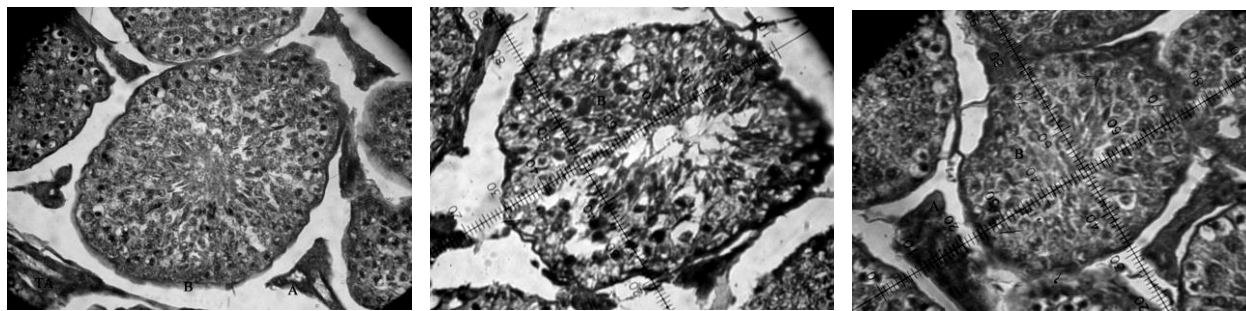
**Tabel 3.** Hasil Uji *Duncan* Stadium Spermatogenesis Kelinci Antar Perlakuan

Perlakuan Dosis Tepung Kedelai ----- mg/kg bb kelinci -----	Rata-rata Stadium Spermatogenesis ----- skoring -----	Signifikansi <b>F 0,05</b>
K1	8,0	<b>a</b>
K2	2,2	<b>b</b>
K3	2,0	<b>b</b>
K4	1,0	<b>c</b>

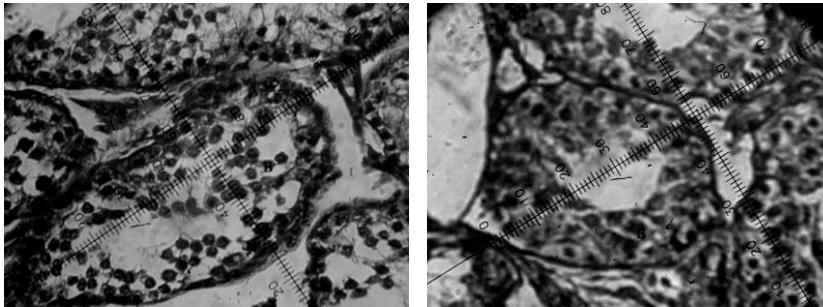
**Keterangan :** Huruf yang berbeda ke arah garis pada kolom tiga menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 3 menunjukkan, bahwa rata-rata tingkat stadium spermatogenesis hasil perlakuan K2 dan K3 berbeda tidak nyata, tetapi dibandingkan dengan hasil perlakuan K1 (kontrol) kedua nilai tersebut nyata lebih rendah. Hal ini berarti kedua dosis tersebut sudah memberikan pengaruh yang merugikan terhadap spermatogenesis. Perlakuan K4 memberikan pengaruh yang nyata lebih rendah dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Secara keseluruhan dapat disebutkan bahwa tidak ada satupun dosis tepung kedelai yang diberikan selama penelitian aman bagi perkembangan spermatogenesis kelinci. Gambaran selengkapnya mengenai spermatogenesis pada kelinci hasil perlakuan dapat dilihat pada sayatan melintang testis kelinci pada Gambar 1.







Gambar 1.

Sayatan melintang testis kelinci.

Kanan Atas : Hasil Perlakuan dengan Kontrol. Tengah Atas: Hasil Perlakuan dengan Ethinilestradiol. Kiri Atas : Hasil perlakuan dengan Tepung Kedelai 0,123 mg/kg bb. Kanan Bawah : Hasil Perlakuan dengan Tepung Kedelai 0,246 mg/kg bb. Kiri Bawah : Hasil Perlakuan dengan Tepung Kedelai 0,490 mg/kg bb.

Pembengkakan luas jaringan interstitial terjadi seiring dengan peningkatan dosis tepung kedelai. Hasil uji Analisis Varians memperlihatkan bahwa perlakuan sangat nyata ( $P < 0,01$ ) mempengaruhi luas jaringan interstitial tubulus seminiferus kelinci. Hasil uji *Duncan* membuktikan hal tersebut.

Tabel 4. Hasil Uji *Duncan* Luas Jaringan Interstitial Tubulus Seminiferus Kelinci Antar Perlakuan

Perlakuan Dosis Tepung Kedelai ----- mg/kg bb kelinci -----	Rata-rata Luas Jaringan interstitial $\mu\text{m}^2$	Signifikansi F 0,05
K1	1025,39	<b>a</b>
K2	1136,33	<b>a</b>
K3	2332,03	<b>b</b>
K4	4042,97	<b>c</b>

Keterangan : Huruf yang berbeda ke arah garis pada kolom tiga menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P < 0,05$ )

Berdasarkan Tabel 4 tampak bahwa rata-rata luas jaringan interstitial perlakuan K4 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan hasil perlakuan yang lain demikian pula antara K3 nyata lebih tinggi dibandingkan dengan K2 dan K1 sedangkan antara perlakuan K2 dengan K1 (kontrol) tidak berbeda nyata.

Fenomena terjadinya peningkatan luas jaringan interstitial merupakan salah satu indikator adanya gangguan pada sel Leydig. Pernyataan ini ditunjang oleh penelitian Opalka, *et al.* (2004) pada ayam jantan yang menyebutkan, bahwa pemberian genistein (senyawa phytoestrogen) menghambat sekresi testosteron dari Sel Leydig. Injeksi genistein secara *ex vivo* pada klas fiseses juga telah terbukti mengakibatkan penurunan produksi hormon testosteron.

Tampak bahwa pembengkakan terluas terjadi pada perlakuan K4. Hal ini menunjukkan tepung kedelai dosis 0,490 mg/kg bb kelinci adalah dosis yang toksik bagi terbentuknya pembengkakan jaringan interstitial pada kelinci diikuti dengan perlakuan K3. Perlakuan K2 memberikan hasil yang berbeda tidak nyata dengan perlakuan K1 (kontrol). Dengan demikian dapat disebutkan, bahwa tepung kedelai dosis 0,123 mg/kg bb kelinci masih dapat dimanfaatkan bagi kelinci karena tidak menyebabkan pembengkakan pada jaringan interstitial.

Berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan dapat dijelaskan, bahwa konsumsi kedelai pada ternak tidak dapat dilepaskan sama sekali karena memiliki berbagai keuntungan yang tidak sedikit seperti kandungan asam amino esensial terlengkap, kadar kalsium yang tinggi sehingga dapat meningkatkan kalsifikasi tulang, kandungan protein yang tinggi dan rendah lemak disamping itu, phytoestrogen yang terdapat dalam kedelai bersifat antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas. Radikal bebas dapat merusak kandungan protein, lipid, DNA dan melemahkan sel tubuh ternak sehingga dapat disebutkan konsumsi kedelai berhubungan dengan sistem imunitas ternak.

Pemberian kedelai sangat tergantung kepada dosis serta waktu yang diberikan karena dapat mempengaruhi kualitas sperma, spermatogenesis, dan luas jaringan interstitial.

Pemberian tepung kedelai dosis 0,123 mg/kg bb kelinci yang diberikan pada kelinci mulai umur 2 hingga 5 bulan relatif aman terhadap kualitas sperma yang meliputi kehadiran sperma hidup dan abnormalitas sperma serta luas jaringan interstitial walaupun dosis ini tetap tidak aman bagi spermatogenesis kelinci.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Pemberian tepung kedelai sebagai sumber phytoestrogen kepada kelinci (dosis 246 dan 490 mg/kg bb) berpengaruh menurunkan aspek reproduksi khususnya kualitas sperma (sperma hidup dan abnormalitas sperma), spermatogenesis dan luas jaringan interstitial.
2. Tepung kedelai dosis 123 mg/kg bb kelinci memberikan pengaruh yang relatif aman dan memberikan hasil yang sama dengan kontrol bagi terbentuknya sperma hidup, abnormalitas sperma dan luas jaringan interstitial tetapi tetap berpengaruh terhadap proses spermatogenesis.

### **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disarankan penelitian lebih lanjut ke arah kontraseptif alami. Apakah kedelai dapat digunakan sebagai salah satu bahan kontraseptif alami dan berapakah dosisnya yang aman? Hal ini memerlukan kajian lebih lanjut.

### **UCAPAN TERIMAKASIH**

Ucapan terima kasih penulis kepada Rektor Universitas Padjadjaran Bandung, Dekan Fakultas Peternakan UNPAD, Dekan Fakultas MIPA UNPAD, Ketua Jurusan Biologi Fakultas MIPA UNPAD, Ketua Lembaga Penelitian UNPAD dan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional atas bantuan dana sehingga kegiatan penelitian ini dapat berlangsung.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Atanassova, N., C. McKinnell, K.J. Turner, M. Walker, J.S. Fisher, M. Morley, M.R. Millar, N.P. Groome, and R.M. Sharpe. 2000. Comparative effects of neonatal exposure of male rats to potent and weak (Environmental) estrogens on spermatogenesis at puberty and the relationship to adult testis size and fertility : Evidence for stimulatory effects of low estrogen levels. *Endocrinology* 2000 Oct; 141 (10): 3898 - 3907
- Carlson, B.M. 1996. Patten's foundations of embriology. Sixth Edition. McGraw-Hill, Inc.
- Dalu A., J.F. Haskell, L. Coward, and C.A. Lamartiniere. 1998. Genistein, a component of soy, inhibits the expression of the EGF and Erb B2/Neu receptors in the rat dorsolateral prostate. *The Prostate*; 37 : 36-48.
- Fox, J.E., S. Marta, E.J. Phillip, E.B. Matthew, and J. A. McLachlan. 2004. Phytoestrogen signaling and symbiotic gene activation are disrupted by endocrine disrupting chemicals. *Journal of Environ Health Perspect* 112 : 672 – 677.
- Gomez, K.A. and A.A. Gomez. Penerjemah : Sjamsuddin, E. dan J.S. Baharsjah. Pendamping Nasution, A.H. 1995. *Prosedur statistik untuk penelitian pertanian*. Edisi Kedua, Penerbit Universitas Indonesia.
- Hafez, B., M.R. Jainudeen and Y. Rosnina. 2000<sup>a</sup>. Hormones, growth factors and reproduction in E.S.E. Hafez (eds) and B. Hafez. *Reproduction in farm animals*. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins. USA. p : 33 – 43.

- Hafez, B. and D.L. Garner. 2000. Spermatozoa and seminal plasma in E.S.E. Hafez (eds) and B. Hafez. Reproduction in farm animals. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins. USA. p : 96 – 108.
- Hafez, B. and M.R. Jainudeen. 2000. Reproductive failure in males in E.S.E. Hafez (eds) and B. Hafez. Reproduction in farm animals. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins. USA. p : 279 – 288.
- Hafez, B., A.E. Archibong and S.E. Abdelgadir. 2000<sup>b</sup>. Pharmacotoxicologic factors and reproduction in E.S.E. Hafez (eds) and B. Hafez. Reproduction in farm animals. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins. USA. p : 331 – 338.
- Hafez, B., R.L. Ax, M.R. Dally, B.A. Didion, R.W. Lenz, C.C. Love, D.D. Varner, and M.E. Bellin. 2000<sup>c</sup>. Semen evaluation in E.S.E. Hafez (eds) and B. Hafez. Reproduction in farm animals. 7<sup>th</sup> Edition. Lippincott Williams & Wilkins. USA. p : 365 – 374.
- Hidajat, K. 2004. Inseminasi buatan. Departemen Pendidikan Nasional. Universitas Padjadjaran. Fakultas Peternakan.
- Johnson, M. and B. Everitt. 1988. Essential reproduction. Third Edition. Blackwell Scientific Publications. Melbourne
- Johns Hopkins Medical Institutions. 2003. Chemical in soy alters reproductive organs in male rats. [jcolli31@jhmi.edu](mailto:jcolli31@jhmi.edu). (10-Mar-2003)
- Leeson, A.R., T.S. Leeson, and A.A. Paparo. 1995. Buku ajar histologi (*Textbook of Histology*). Edisi ke-5. Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Lund, T.D., J.M. Daniel, A. Herman, and J.H.L. Robert. 2004. Androgen receptor expression in the rat prostate is do by dietary phytoestrogens. Journal of Reprod Biol Endocrinol 2: 5.
- Mesiano, S., L.K. Steven, Y.L. Janet, and B.J. Robert. 1999. Phytoestrogens alter adrenocortical function : Genistein and daidzein suppress glucocorticoid and stimulate androgen production by cultured adrenal cortical cells. Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism Vol. 84, No. 7 : 2443 – 2443.
- Mutschler, E. 1991. Dinamika obat buku ajar farmakologi dan toksikologi. Edisi ke-5. Penerbit ITB. Bandung.

- Opalka, M., K. Barbara, C. Renata, and D. Luiza. 2004. Genistein affects testosterone secretion by leydig cells in roosters (*Gallus gallus domesticus*). Journal of Reproductive Biology Vol. 4, No.2 : 185 – 191.
- Pawiroharsono, S. 1997. Prospek dan manfaat isoflavon untuk kesehatan. Direktorat Teknologi Bioindustri, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi.
- Srilatha, B. and P.G. Adaikan. 2003. Oestrogen-Androgen Crosstalk in The pathophysiology of erectile dysfunction. Asian J. Androl 2003 Dec; 5 : 307 – 313.
- Suraatmadja, T. 1979. Suatu tinjauan umum perihal phytoestrogen. Jurusan Biologi Reproduksi Institut Pertanian Bogor.
- Toelihere, M.R. 1977. Fisiologi reproduksi pada ternak. Fakultas kedokteran hewan. IPB. Angkasa. Bandung.
- Turner, C.D. and J. T. Bagnara. Penerjemah : Drs. med. vet. Harsojo. 1988. Endokrinologi umum. Edisi keenam. Airlangga University Press.
- Turner, D.R. edited by J.D. Bancroft, A.S. Foreword. 1990. Theory and practice of histological techniques. Third Edition. Churchill Livingstone Edinburgh.
- Ward, P. 2000. Dangers of isoflavones in soy and soy-based food. <http://www.doctorsaredangerous.com/Abstracts.html>. (13-Agustus-2005)
- Weber, K.S., K.D.R. Setchell, D.M. Stocco, and E.D. Lephart. 2001. Dietary soy-phytoestrogens decrease testosterone levels and prostate weight without altering LH, prostate 5 $\alpha$ -reductase or testicular steroidogenic acute regulatory peptide levels in adult male sprague-dawley rats. Journal of Endocrinology 170, 591 – 599.
- Zenick, H. and E. D. Clegg. 1989. Assessment of male reproductive toxicity : A risk assessment approach. Principles and Methods of Toxicology. Second Edition. Raven Press, Ltd. New York. p : 275 – 309.

